

OPCIÓN A

1. Para el tratamiento de lesiones fúngicas en la piel, es posible usar lociones que contienen ácido benzoico. Para ello se disuelven 0,61 g de ácido benzoico ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) en agua hasta un volumen de 100 ml. Si su grado de disociación es de $8,1 \cdot 10^{-2}$, calcula:
 - a) La constante de acidez (K_a) del ácido benzoico.
 - b) El pH de la disolución. E indica que tipo de ácido es.
 - c) La concentración de ácido benzoico que queda sin disociar presente en el equilibrio.
 - d) El efecto que tendrá sobre las concentraciones presentes en el equilibrio la adición de pequeñas cantidades de ácido clorhídrico (hacia donde se desplaza el equilibrio por L'Châtelier).
2. Se ha encontrado que la velocidad de la reacción $\text{A(g)} + 2\text{B(g)} \rightarrow \text{C(g)}$ solo depende de la temperatura y de la concentración de A, de manera que si esta se triplica, también se triplica la velocidad de la reacción.
 - a) Indica los órdenes de reacción parciales respecto de A y B, así como el orden total.
 - b) Escribe la ley de velocidad
 - c) Justifica si para el reactivo A cambia más deprisa la concentración que para el reactivo B.
 - d) Explica cómo afecta a la velocidad de reacción una disminución de volumen a temperatura constante.
3. Considere el equilibrio: $\text{X(g)} + 2 \text{Y(g)} \rightleftharpoons \text{Z(g)}$ con $\Delta H < 0$. Si la presión disminuye, la temperatura aumenta y se añade un catalizador, justifique si los siguientes cambios son verdaderos o falsos. (Justificar en función de los 3 cambios en cada apartado!!)
 - a) La velocidad de la reacción aumenta.
 - b) La constante de equilibrio aumenta.
 - c) La energía de activación disminuye.
 - d) La concentración de Z en el equilibrio disminuye.
4. La solubilidad del hidróxido de cobre(II) en agua es $9,75 \times 10^{-6} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$
 - a) Escriba el equilibrio de solubilidad del hidróxido de cobre(II) en agua.
 - b) Calcule su solubilidad molar.
 - c) Calcule el producto de solubilidad del hidróxido de cobre(II).
 - d) Justifique cómo varía la solubilidad del hidróxido de cobre(II) si se añade una disolución de hidróxido de sodio.

Datos: Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Cu = 63,5.
5. Se introducen 0,5 moles de pentacloruro de antimonio en un recipiente de 2 litros. Se calienta a 200 °C y una vez alcanzado el equilibrio, hay presentes 0,436 moles del compuesto. Todas las sustancias son gaseosas a esa temperatura.
 - a) Escriba la reacción de descomposición del pentacloruro de antimonio en cloro molecular y en tricloruro de antimonio.
 - b) Calcule K_c para la reacción anterior.
 - c) Calcule la presión total de la mezcla en el equilibrio.
 - d) Calcule K_p

Dato. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

GRUPO B

1. El fosfógeno (COCl_2) es un gas asfixiante que fue empleado como arma química en la Primera Guerra Mundial. Cuando se calienta a 707°C se descompone estableciéndose el equilibrio:
$$\text{COCl}_2 \rightleftharpoons \text{CO (g)} + \text{Cl}_2 \text{ (g)}$$

En un recipiente de 5 litros se introducen 0,25 moles de COCl_2 y cuando se alcanza el equilibrio la presión en el recipiente es de 6,26 atm. Calcula:

 - a) El número de moles de cada sustancia presentes en el equilibrio.
 - b) El valor de la constante de concentraciones K_c
 - c) El valor de la constante de presiones K_p

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
2. Un matraz lleva la etiqueta: disolución acuosa de hidróxido de sodio (NaOH) 10^{-3} M
 - a) ¿Cuál será su pH?
 - b) ¿Qué volumen de ácido clorhídrico 0,02 M necesitaremos para neutralizar 250 ml de esa disolución?
 - c) Si mezclamos 100 ml de la disolución anterior de hidróxido sódico con 20 ml de la disolución de ácido clorhídrico. ¿Cuál será el pH de la mezcla?
 - d) Justifica si son bases o ácidos el NaOH y HCl y de qué tipo.
3. Sabiendo que la ecuación cinética $v = k[\text{A}]^2$ corresponde a la reacción ajustada:
 $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$, conteste razonadamente:
 - a) ¿Cuáles son los órdenes parciales de reacción respecto a ambos reactivos? ¿Se trata de una reacción elemental?
 - b) ¿Cuáles son las unidades de la constante cinética?
 - c) ¿Cómo se modifica la velocidad de la reacción al duplicar la concentración de B?
 - d) ¿Cómo afecta a la velocidad de la reacción una disminución de la temperatura?
4. El yoduro de bismuto (III) es una sal muy poco soluble en agua.
 - a) Escriba el equilibrio de solubilidad del yoduro de bismuto sólido en agua.
 - b) Escriba la expresión para la solubilidad del compuesto BiI_3 en función de su producto de solubilidad.
 - c) Sabiendo que la sal presenta una solubilidad de 0,7761 mg en 100 mL de agua a 20°C , calcule la constante del producto de solubilidad a esa temperatura.

Datos. Masas atómicas: $\text{Bi} = 209,0$; $\text{I} = 126,9$
5. Considere el siguiente equilibrio: $\text{SbCl}_3 (\text{ac}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{SbOCl} (\text{s}) + \text{HCl} (\text{ac})$.

Sabiendo que es endotérmico en el sentido en que está escrita la reacción, y teniendo en cuenta que no está ajustada:

 - a) Razone cómo afecta a la cantidad de SbOCl un aumento en la cantidad de HCl .
 - b) Razone cómo afecta a la cantidad de SbOCl un aumento en la cantidad de SbCl_3 .
 - c) Escriba la expresión de K_c para esta reacción.
 - d) Razone cómo afecta un aumento de temperatura al valor de K_c .